

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06203042 A

(43) Date of publication of application: 22 . 07 : 94

(51) Int. Cl

**G06F 15/21**

**H01L 21/02**

**// B23Q 41/08**

(21) Application number: 05000349

(22) Date of filing: 05 . 01 . 93

(71) Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(72) Inventor: YOSHIZAWA MASAHIRO

**(54) PRODUCTION LINE PLAN GENERATING  
METHOD**

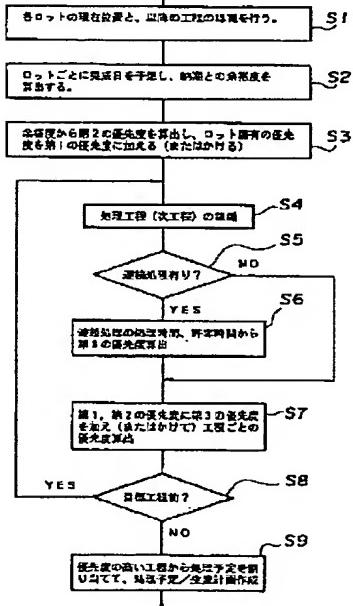
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To prevent only a process of a specific lot from advancing preferentially, and to improve the working rate over the whole line by executing a schedule by changing the priority of the process, while checking the timewise margin until the time of delivery.

**CONSTITUTION:** A scheduler inspects a process table and discriminates whether a process having a continuous processing exists or not, and as for the process decided to have, the scheduler confirms an allowable time and a processing time of a continuous processing with respect to the next process, and as for the process whose allowable time is short (the process to which a continuous processing is designated), the processing time of the next process is taken into consideration, and priority of the processing is varied based on a time zone (step S6). In such a way, when the priority of each lot is calculated, the scheduler calculates newly third priority, repeats a procedure for allocating a processing schedule in order of the process whose priority is high, and generates a processing schedule (step S9). In this case, in order to decide the end, till which number-th process the schedule is generated

is determined, and generation of the processing schedule till that process is performed.

**COPYRIGHT:** (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-203042

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl.  
G 0 6 F 15/21  
H 0 1 L 21/02  
// B 2 3 Q 41/08

識別記号 庁内整理番号  
R 8724-5L  
L 8724-5L  
Z  
A 8107-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 (全11頁)

(21)出願番号

特願平5-349

(22)出願日

平成5年(1993)1月5日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 吉沢 正浩

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

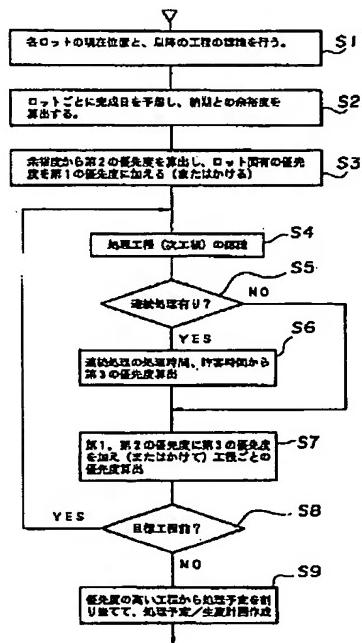
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 生産ライン計画作成方法

(57)【要約】

【目的】 ライン全体の稼動効率を損なわず、優先順位の高いロットと優先順位の低いロットをバランスよく処理する処理予定を作成する。

【構成】 現在の時点からロットの納期までの余裕時間を算出し、余裕時間が小さいロットについては優先度が高くなるようにこれまでロットに割当てられた優先度をさらに高くする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 製造順序、製造処理を示す工程表およびロットに対して予め与えられた優先度に従って生産ラインにおいて該ロットの生産を行い、該生産ラインの処理工程の各々の処理時刻を予想する生産ライン計画をスケジューラにより作成する生産ライン計画作成方法において、

前記スケジューラはロット毎に、該ロットの完成日を予想し、予想の完成日と該ロットの納期から該納期に対する余裕度を算出し、

当該算出した余裕度に対応させて前記与えられた優先度を変更することを特徴とする生産ライン計画作成方法。

【請求項2】 前記スケジューラは連続処理を有する工程を検出した場合には、その工程に対して高い優先度を与える処理予定を作成することを特徴とする請求項1に記載の生産ライン計画作成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、LSI等の半導体部品、衣料品、自動車等の各種工業製品の製造を管理する生産ライン管理システムの生産ライン計画作成方法に関するものである。ここでいう、製造の管理は、(1)複数の品種からなる製品の、それぞれの処理工程や緊急度に応じて製造順序を決めるスケジューリング(生産ライン計画の作成)、(2)製造の進捗状況の監視、(3)製造時の処理データの取得、を含むものである。

## 【0002】

【従来の技術】 LSIの製造工程を例にとって以下では説明する。図6は、LSIの製造手順の概略を説明した図である。単結晶ウェハの上に、酸化膜／空化膜等の絶縁膜の膜付け、熱処理による拡散、フォトリソグラフィによるパターンの形成、蒸着やスパッタによる膜付け、エッチング、イオン注入による不純物の導入、スクライブ(分割)、マウント、ポンディング等の技術が、少なくとも1回、多いものは何十回と用いられながら、半導体基板上に機能が作り込まれ、LSIの製造が行われる。また、それぞれの技術は、さらにいくつかの処理に細分化される。例えば、フォトリソグラフィ技術は、図6の左部に示したように、(a)感光剤であるレジストの塗布、(b)マスク合わせ／露光、(c)現像によるパターン形成、(d)エッチングによる加工、等の処理からなり、このような処理単位を通常『工程』と呼ぶ。これら工程を数百回繰り返し行うことで、LSIは作られる。この製造工程の一覧(手順の一覧)が、図7に示す『工程表』であり、処理順に、使用装置、処理条件(レシピ)等が記述してある。

【0003】 この工程表は、ロット(処理単位:通常はカセット単位、枚葉処理では1枚単位)ごとに指定され、この工程表通りに順番に処理を行うことで、LSIの製造が可能である。ここで特徴的なことは、この工程

2

の中で、検査装置や製造装置等の生産に関わる同じ装置(以下、装置と総称する)が、処理条件を変えて何回も用いられることである。また、異なる品種のものを製造する場合には、同じ工程でも異なる処理条件で製造が行われる。ここでいう処理条件(レシピ)は、熱処理を行う温度やガス流量、露光時の使用マスク等の製造条件ではなく、寸法測定の位置等の検査条件をも含むものである。

【0004】 このような製造ラインでは、同じ装置が繰り返し使用されるため、製品の流れが1方向ではない。従って、ユーザにとってはその処理の進捗管理、進捗予想をたてるのが難しい。同一品種のものが大量に生産される量産ラインでは、完成する製品数が管理できればよく、個々のロットの完成日を管理する必要がないので、各装置に処理待ちで溜まっている滞留ロットの中から、古いものを順番に処理していく(ファーストイン・ファーストアウト)山積み方式や、到着ロットの過不足を目にみえるように表示する看板方式等が生産方法として使用されることが多い。しかし、この場合、個々のロットの各工程の処理予定は把握できないので、納期管理、TAT(ロットが完成するまでにかかる日数)を制御するのは困難である。このため、このような方式を、個々のロットの進捗を管理しなければならない多品種少量生産のラインに用いることは適当ではない。

【0005】 一方、納期管理、TAT制御を行うためには、製造ロットの進捗を予測するスケジューラのシミュレーションにより、以降の工程の処理予定を立てることが必要である。ここでスケジューラとは、スケジュール処理をソフトウェアにより実現するコンピュータを用いた生産計画作成装置を意味する。従来のスケジューラ処理予定の作成方法の概要を、図8に従って説明する。簡単のため、1サイクル(例えば1日)に処理できる工程数を少なくして表示してある。24時間フル稼動の場合は、稼動時間帯は無視すればよい。まず、ロット1,j,k,1,…の現在の処理開始工程を認識する。次いで、各ロットの工程表を参照して、以下の工程を装置の稼動可能時間帯に順に並べて(a)のように仮予定を立てる。図中各箱は1つの工程を表し、装置名しか記載していないが、工程名、処理時間等の情報も持っている。この仮予定は、他のロットとの重複は考慮に入れていないので、図中の網かけ部分(装置M2,M3)のように他のロットの処理と重複するため、処理できない工程がある。重複がある場合には、優先度の低い方のロットの処理予定を(b)のように後ろへずらす。同じ優先度の場合には、先に投入した方を優先させる、工程の進んだ方を優先させる等のルールを決めておけばよい。または、同種の装置が複数ある場合には、同種の空いている装置へ割り振る。しかし、(b)のように一方の処理予定をずらす。工程の処理時間をずらす場合は、なるべく影響が少なくなるようにし、重なりが小さい場合には、

3

後から入ってくる工程を後ろへずらす。また、一度ずらされたロットは、擬似的に処理の優先度を上げておくと、特定ロットのみがずれることがないのでよい。なお、図中で工程と工程の間にすきまがあるのは、工程間の搬送時間等である。このようにして、各ロットの全工程の処理予定を並べる（あるいは指定期間中の処理予定を並べる）ことにより所定予定（c）を作成すればよい。なお、24時間フル稼動でないラインの場合には、ずらしてその処理時間がその他の稼動時間帯をはずれた場合には、その処理は翌日にまわす等の処理を行う。

【0006】このようなスケジューラによる処理予定の作成によって、装置の稼動予定には、処理予定が入り、稼動可能時間が制限される。その空き時間帯に、より優先度の低いロットの処理予定が割り振られる。同じように、オペレータの予定も同時に空きを見ながらスケジューラにおいて作成することも可能である。この場合、その装置を使用できるオペレータも複数存在する（他の装置のオペレータと重複している場合もある）。このように、処理可能な装置とオペレータの組合せが何通りがあるため、スケジューラは処理可能な組合せの中から、実際に稼動可能な予定があいている組合せがどれかをチェックして、優先度の高いロットからそれぞれの工程の処理予定を順番に割り当てることによりライン全体の処理予定を作成していく。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】このような生産計画作成方法によれば、処理の優先度は、ロットごとに決まっているため、長期の処理予定を作成した場合には、優先度の高い特定のロットの処理予定がたくさん入り、優先度の低いロットの処理予定が入りにくい。このため、この処理予定通りに処理を進めると、優先度の低いロットがあまり処理が進まず、ロットの進捗が偏ってしまう。優先度が異なる品種のロットが、混在しているようなラインについて作成された生産計画スケジュールでは優先度の高い特定のロットだけの処理が進行し優先度の低いロットの処理が遅れ、結果としてライン全体の稼動が下がることになる。

【0008】そこで、本発明の目的は、上述の点に鑑みて、ライン全体の稼動効率を考慮し、優先順位のレベルが異なるロットが存在してもバランスのとれた生産計画をスケジューラが作成することができる生産ライン計画方法を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項1の発明は、製造順序、製造処理を示す工程表およびロットに対して予め与えられた優先度に従って生産ラインにおいて該ロットの生産を行い、該生産ラインの処理工程の各々の処理時刻を予想する生産ライン計画をスケジューラにより作成する生産ライン計画作成方法において、前記スケジューラはロット毎に、該

4

ロットの完成日を予想し、予想の完成日と該ロットの納期から該納期に対する余裕度を算出し、当該算出した余裕度に対応させて前記与えられた優先度を変更することを特徴とする。

【0010】請求項2の発明は、請求項1の発明に加えて、前記スケジューラは連続処理を有する工程を検出した場合には、その工程に対して高い優先度を与える処理予定を作成することを特徴とする。

#### 【0011】

10 【作用】本発明の生産計画作成方法によれば、各ロットごとに固定された優先度で処理予定を作成する従来例と異なり、納期までの余裕をチェックしながら処理の優先度を変更してスケジュールを実行するので、特定のロットの処理だけが優先して流れることがない。

【0012】また、連続する処理の時間が長いものは優先度を上げて、スケジュールすることができます。従つて、以降の処理に時間がかかる工程が優先されるので、装置やオペレータに稼動時間帯の制約があるライン（24時間フル稼動でないライン）の場合には、稼動時間内に処理できずに翌日に持ち越す処理が減り、結果として、ライン全体の稼動率を上げることができる。

#### 【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0014】図1はスケジューラの本発明に関わる処理手順を示す。

【0015】図1において、スケジューラはまず、ロット毎に、処理結果と工程表から現在の工程と以降の処理工程を認識する。この工程表を用いて、現在の工程から、最終工程終了までの時間を概算して完成日を予測し、納期との余裕度を算出する（ステップS1）。詳しくは、図2を用いて後で説明する。次に、スケジューラは余裕度の小さいロットが高くなるような第2の優先度を、予め作成したテーブルから読み込むかまたは、あらかじめ決められた関数を用いることにより求め、最初に決められたロットに固有の第1の優先度に加えるか掛けるかの補正を施して新たなロットの優先度を算出する（ステップS2）。従来は固定されていたロットの優先度が、本実施例では納期までの余裕に応じて変更されることになる。ここで、納期とは、必ずしも顧客に製品を渡す期日ではなく、当該ラインでの生産を終了して、次のラインへ製品を渡す期日のことを意味する。この期日を正確に守るために、優先度の高いロットから処理される。以上で、各ロットごとに第2の優先度が決定されることになる。しかし、実際の処理では、次の工程をすぐに実施しなければいけない工程（連続処理工程）もある。この場合は、ある決められた許容時間以内に次の工程が処理されるように、次の装置の稼動時間を考慮して処理予定をたてる必要がある。そこで優先度は低いが以下が連続処理の工程があるロットと、優先度は高いが単

40

40

50

独の工程であるロットが、ある装置で待ち状態の場合に、優先度は低いが以下が連続処理の工程があるロットを先に処理した方が、以降の装置を有効に使用できるので、ライン全体の稼動率を上げることができる。このため、本実施例では、スケジューラは工程表を調べ連続処理を有する工程の有無を判別し、有りの判定がある工程についてはスケジューラが次の工程との連続処理の許容時間、処理時間を確認し、許容時間の短い工程（連続処理が指定された工程）は、次の工程の処理時間を考慮に入れて、処理の優先度を時間帯で変化させる（ステップS6）。この処理について詳しくは、図5を用いて後で説明する。このようにしてロット毎の優先度を算出すると、スケジューラは新たな第3の優先度を算出し、優先度の高い工程から処理予定を割り当てる手順を繰り返し、処理予定を作成する（ステップS9）。ここで、処理予定作成の終了の判定のためには、あらかじめ、どの工程（最終工程まででもよい）まで処理予定を作成するかを決めておき、その工程まで処理予定の作成を実施する。あるいはまた、処理予定の作成期間から、スケジューラにおいて概略の進捗を予想し、その工程までの処理予定を作成すればよい。最初の余裕度を算出時に計算した結果から概略の進捗工程を見積ってもよい。

【0016】次に、図1のステップS2の処理で算出される納期までの余裕度と優先度の関係について図2により説明する。ここで、余裕度とは、図2(a)に示すように、当該ロットが最終工程を終了すると予想される時刻と、納期（目標完成日）との間の猶予時間で定義する。図2(a)では装置の稼動時間帯に制約がないため、現在時刻と目標完成日の差が、余裕度となるが、装置等の稼動可能時間が制約されている場合には、最終工程を終了すると予想される時刻と、納期との間の処理可能な時間の和として余裕度を定義する。上述の第2の優先度は、この余裕度に対して、図2の(b)に示すように、減少閑数で与えられるものである。すなわち、余裕度が小さいものほど優先度が高く、余裕度が大きいものほど優先度が低い。ここで、図では、余裕度が正のみ記載してあるが、余裕度が負ということもあり得る。そのままの優先度で処理を統ければ納期に間に合わないことを示している。この場合には、他のロットの処理を待たせても、そのロットの処理を優先させるように、優先度は最大になるように定義する。このように、ロットの進捗につれ、余裕度が変化するため、結果として、第2の優先度は進捗に伴って変化することになる。あらかじめ各装置での待ち時間を考慮しないで余裕度の算出を行うと、この待ち時間の積算分づつ進捗が遅れることになるので、優先度は、工程の進捗とともに、増加することになる。なお、この効果をあらかじめ、(c)のように工程ごとに変化する優先度としてスケジューラ内に取り入れておき、スケジューラはその都度余裕度を算出して優先度を算出することを省略することも可能である。

【0017】次に、納期までの余裕度の算出方法について述べる。簡便な方法としては、各処理の処理時間の和を、装置の稼動可能時間の和から差し引けば、納期までの余裕が算出できる。しかし、この方法は、各装置での待ち時間が考慮されていないので、各装置での待ちがほとんどないような生産量の少ない少量多品種のラインでのみ適応可能である。量産品が混在しているようなラインでは、各装置で処理待ちになるロットが多くなる。このようなラインでは、待ち時間も考慮して納期までの余裕を算出しないと、実際の余裕よりも過大に余裕を見積ってしまうので、後から余裕が無くなってしまうことになる。

【0018】待ち時間を考慮した余裕度の算出方法を図3に基づいて説明する。各装置での平均待ち時間を算出し、その時間を各工程の処理に加えて、最終工程の終了時刻を予測する。すなわち、図3中実線で示した各工程の処理時間の前に、点線で示した各装置での平均待ち時間を処理時間に加え、図8で示したように、各工程を稼動時間帯にならべて最終工程の終了時刻を予測する。平均待ち時間の算出は、以下のように行えばよい。工程表の中で該当装置が使用される工程の平均処理時間が $T_m$ 、ラインの平均待ちロット数が $L_m$ であれば、平均待ち時間 $T_w$ は、 $T_m \times L_m$ となる。ここで、 $T_m$ は工程表から算出すればよい。 $L_m$ は装置ごとに滞留しやすい装置と滞留しない装置があり、ライン内に存在する全ロット数 $N$ や、ラインの設備状況（どの装置が何台あるか、稼動時間が何時間か）等のパラメータである。後者は通常変更ないので、ライン内に存在する全ロット数 $N$ をパラメータとして、あらかじめシミュレーションで得られた値や、実績値をテーブルまたはグラフにしておき、この値を用いればよい。図3の例では、厳密な処理予定作成を行なうわけではないので、工程間での装置の重複等による処理予定の修正は行ななくてもよい。あるいは、もっと単純に、各工程の処理時間の合計に、各装置での待ち時間の合計を加えて、所要時間の合計を算出し、稼動可能時間との差から余裕度を算出してもよい。

【0019】このような、余裕度の算出において、その都度、工程表に基づいて処理時間を積算するのではなく時間がかかるので算出を高速化する方法として、図4に示すような方法を用いることができる。まず、図4(b)に示すように各工程表ごとに、各工程の処理時間の他に、各工程終了後、最終工程までの処理時間の合計を、猶予時間としてスケジューラ内に記憶しておく。この時間は、必要最低限の時間であり、納期までの残り時間が、この時間以下になると、完成が間に合わない。一方、各ロットの現在工程をスケジューラ内に工程管理テーブル(a)の形態で逐次記録しておく。生産計画をたてる場合には、まず、スケジューラはこの工程管理テーブルから現在工程を認識し、次に、その工程表の対応する猶予時間を読み、完成日を予想する。ただし、この算出時

間は、各装置での待ち時間を含んでいない。これを含んだ計算とする第1の方法は、猶予時間にあらかじめ待ち時間を加えておく方法である。しかし、この方法は、生産量が変わり、待ち時間が変化した場合には、工程表ごとに猶予時間を修正する必要があるため、品種が多いと手間がかかる。第2の方法は、各工程から最終工程までに、各装置が何回使用されるかを示す、(c)のような装置使用回数テーブルと、各装置での平均待ち時間テーブル(d)を用意して算出する方法である。工程管理テーブルで、各ロットごとに指定された現在工程から、最終工程までに各装置が何回使用されるかを、(c)の装置使用回数テーブルから読み込み、平均待ち時間をそれぞれの装置の使用回数にかけて合計の待ち時間を算出する。これを、待ち時間を考慮に入れない完成時刻に加えればよい。(c)の装置使用回数テーブルは工程表ごとに用意するが、生産量が変わっても工程が変化しなければ、(d)の平均待ち時間テーブルのみを変更すればよいので、変更が簡単である。このような方法を用いれば、その都度、各装置の処理時間を積算する必要がないので、計算時間が削減できる。また、生産量に応じて平均待ち時間テーブルを変更すれば、完成日はほぼ正確に類推できるので、優先度が納期遅れのないように、正確に決定できる。

【0020】図1のステップS6で実行の次工程を考慮した優先度(第3の優先度)の変更について図5に基づいて説明する。各装置は、それぞれ、稼動可能な時間帯がある。これらは、定期点検、メンテナンス等により、変化する。一方、工程表に基づく各装置での処理時間は、工程ごとに異なるので、次の装置の処理時間も工程ごとに異なる。しかも、工程によっては、連続して行うことを要求される場合がある。例えば、熱処理、酸化等のプロセスは通常電気炉で行うが、その前にウェハを洗浄して行う。この処理は、連続して行われる。ここでいう連続とは、1つの処理後、次の処理がある時間以内に処理しなければならないことを示し、必ずしも瞬時に処理する必要はない。図5(a)のように連続処理の必要な無い工程は、該当装置での処理のみを考慮すれば良く、通常の手順で、ロットの優先度のまま処理予定を作成すればよい。図5(b)、図5(c)のように連続指定のある場合には、次の工程を処理する時間を持ち引いた分を該当装置(の該当工程)の稼動可能時間と見なす必要がある。このため、この時間帯だけ、工程が割り当てられるように、工程の優先度を高くしておく。その絶対値は、次の工程の処理時間の長いものが優先度が高くなるようにしておく。これと同じように、連続指定のない場合でも、稼動不能時間帯に処理予定が入るようにしておく。これと同じように、連続指定のない場合でも、稼動不能時間帯に処理予定が入らなくするため、稼動時間帯にのみ優先度の値を割り振るようにしておく。このように、図5の下に示すように、優先度は、次装置の処

理時間と時間帯の関数として与えることができる。このようにすれば、次の処理に時間がかかる工程が先に処理されて次に進むので、ライン全体としては、非稼動時間が減り、処理の効率(ラインの稼動率)が良くなる。

【0021】なお、連続処理においては、次の処理が実行されるまでの許容時間が問題になる。この許容時間以内に次の工程を処理しなければならない。従って、前の工程の処理予定作成時に、図5のように次の工程が連続である場合には、次の処理に入る時間帯の優先度を上げておくだけでなく、優先度の低いロットでも、連続処理の工程は、優先度は上げておく。

【0022】このように、ロット単位ではなく、工程ごとに次工程の処理時間が長いものは、優先度を上げているので、装置やオペレータの稼動時間帯に制約があるライン(24時間フル稼動でないライン)の場合では、稼動時間内に処理できずに翌日に持ち越す処理が減り、結果として、ライン全体の稼動率を上げることができる。

【0023】このように、本実施例の生産計画作成方法によれば、各ロットごとに固定された優先度で処理予定を作成する従来と異なり、納期までの余裕をチェックしながら処理の優先度を変更してスケジュールを実行するので、特定のロットの処理のみが優先して流れることはない。また、次の処理時間や連続処理の許容時間を考慮して、工程ごとに優先度を決めて処理予定を作成しているので、装置やオペレータの稼動時間帯に制約があるライン(24時間フル稼動でないライン)の場合では、稼動時間内に処理できずに翌日に持ち越す処理が減り、結果として、ライン全体の稼動率を上げることができる。

【0024】なお、本実施例の生産ライン計画作成方法は、生産量が中規模以下の、少量多品種の生産ラインに向いた方法である。同じ製品を大量に製造するラインで、全ロットの処理予定作成に適用しようとすると、処理予定作成のためのメモリ等が増大し、計算時間がかかるので、好ましくない。この場合には、ファーストイン・ファーストアウトのような方法でよい。

【0025】

【発明の効果】本発明の生産計画方法によれば、各ロットごとに固定された優先度で処理予定を作成するのではなく、納期までの余裕をチェックしながら処理の優先度を変更してスケジュールを実行するので、特定のロットの処理のみが優先して流れることはない。また、連続する処理の時間が長い工程は優先度を上げて、スケジュールするため、以降の処理に時間のかかる工程が優先される。従って、装置やオペレータの稼動時間帯に制約があるライン(24時間フル稼動でないライン)の場合には、稼動時間内に処理できずに翌日に持ち越す処理が減り、結果として、ライン全体の稼動率を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の生産管理システムにおけるスケジュー

ラの処理予定作成手順を示すフローチャートである。

【図2】余裕度と優先度の関係を示した図である。

【図3】余裕度の算出時に待ち時間を考慮する場合を説明するための図である。

【図4】余裕度の算出を高速化するための工程管理データベースの例を示した図である。

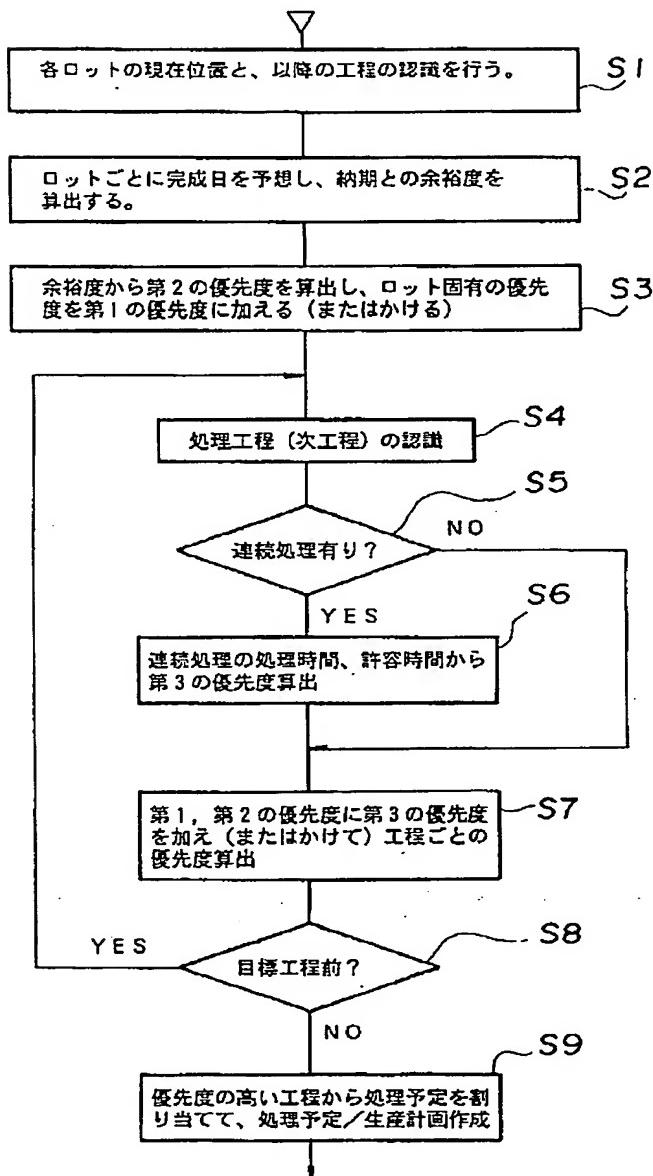
【図5】次工程の装置の処理時間を考慮した優先度を説明するための図である。

【図6】LSIの製造手順の概略を説明した図である。

【図7】工程表の例を示した図である。

【図8】従来の処理予定作成手順の一例を説明するための図である。

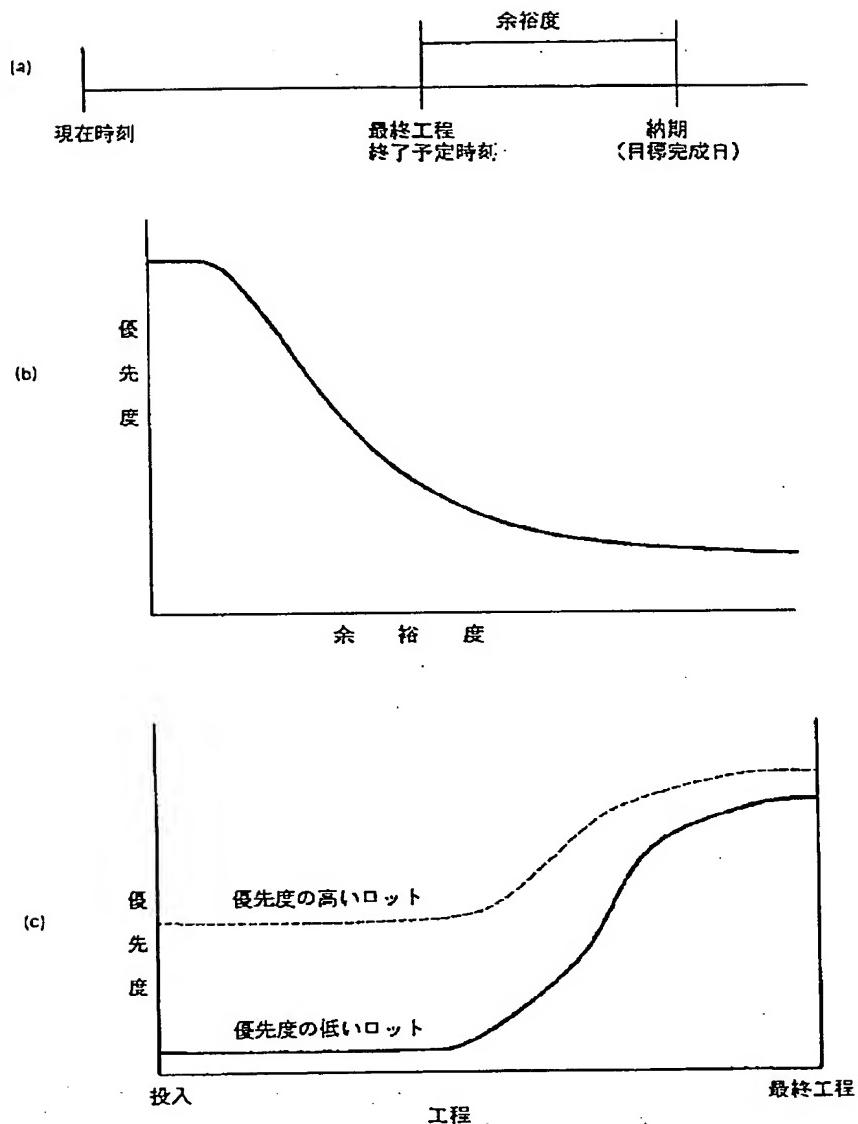
【図1】



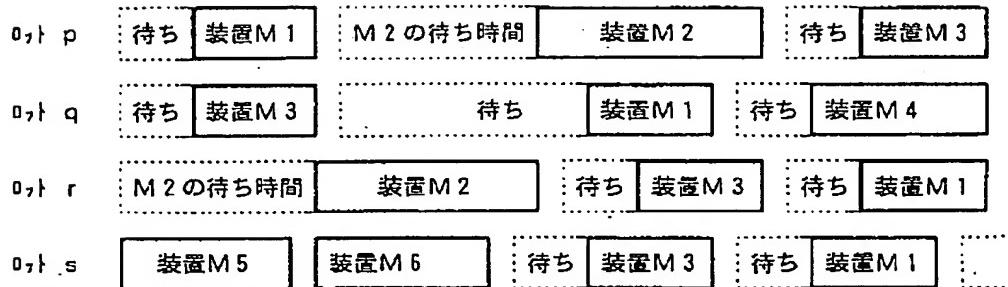
【図7】

番号	工程名	装置	レシピ	処理時間
1	洗浄	洗浄装置A	A-1	01:10:00
2	乾燥	電気炉1	S102-1	01:40:00
3	レジスト塗布	コーダ1	COAT-1	00:30:00
4	露光	ステッパー1	MARK1	00:40:00
	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮

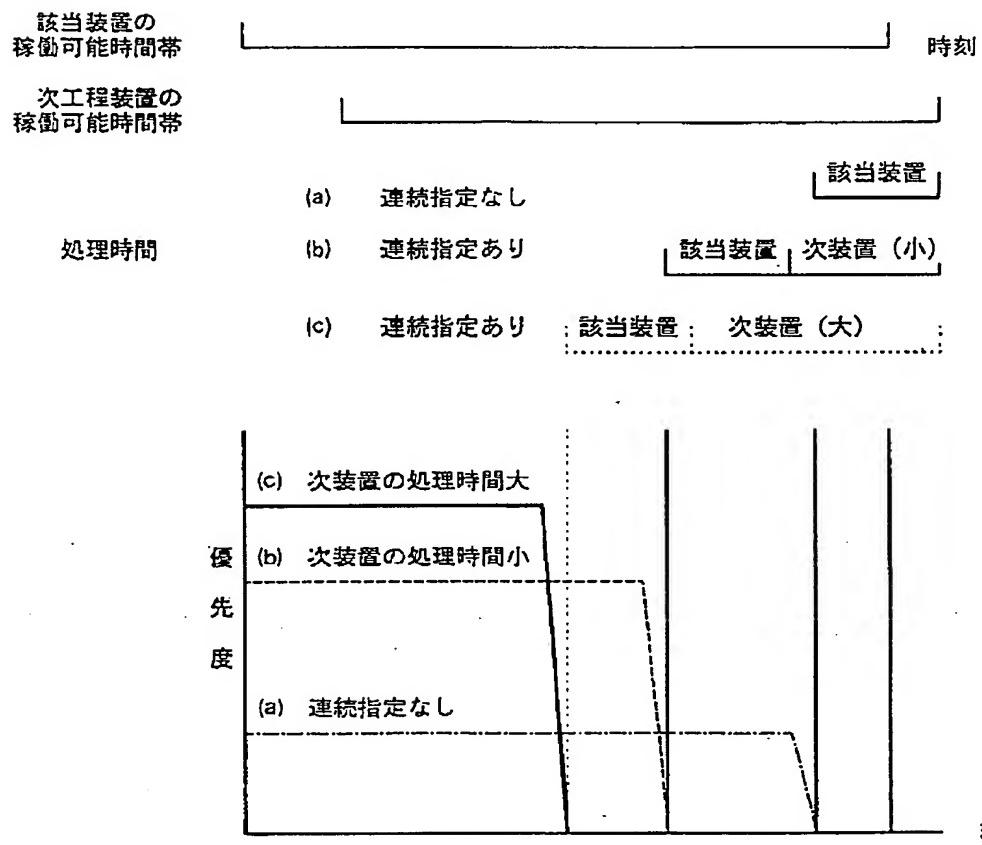
【図2】



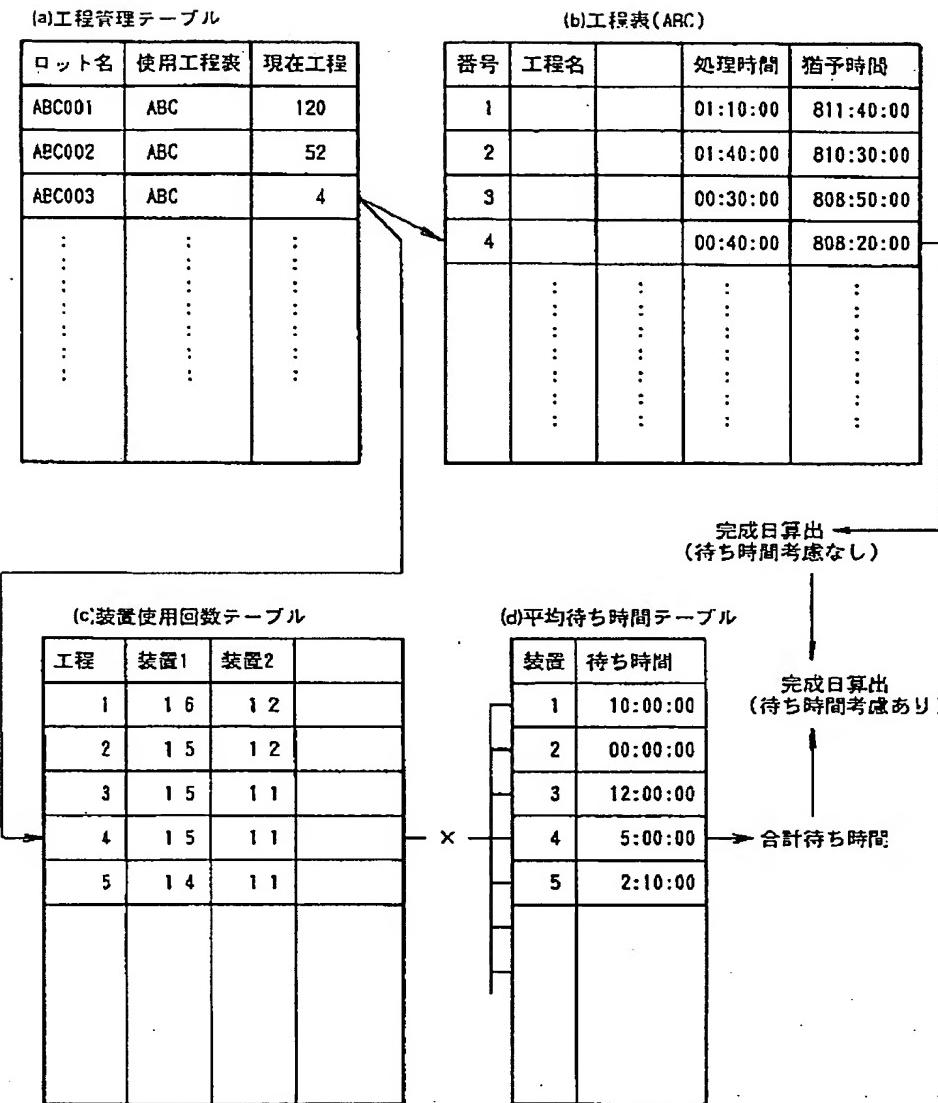
【図3】



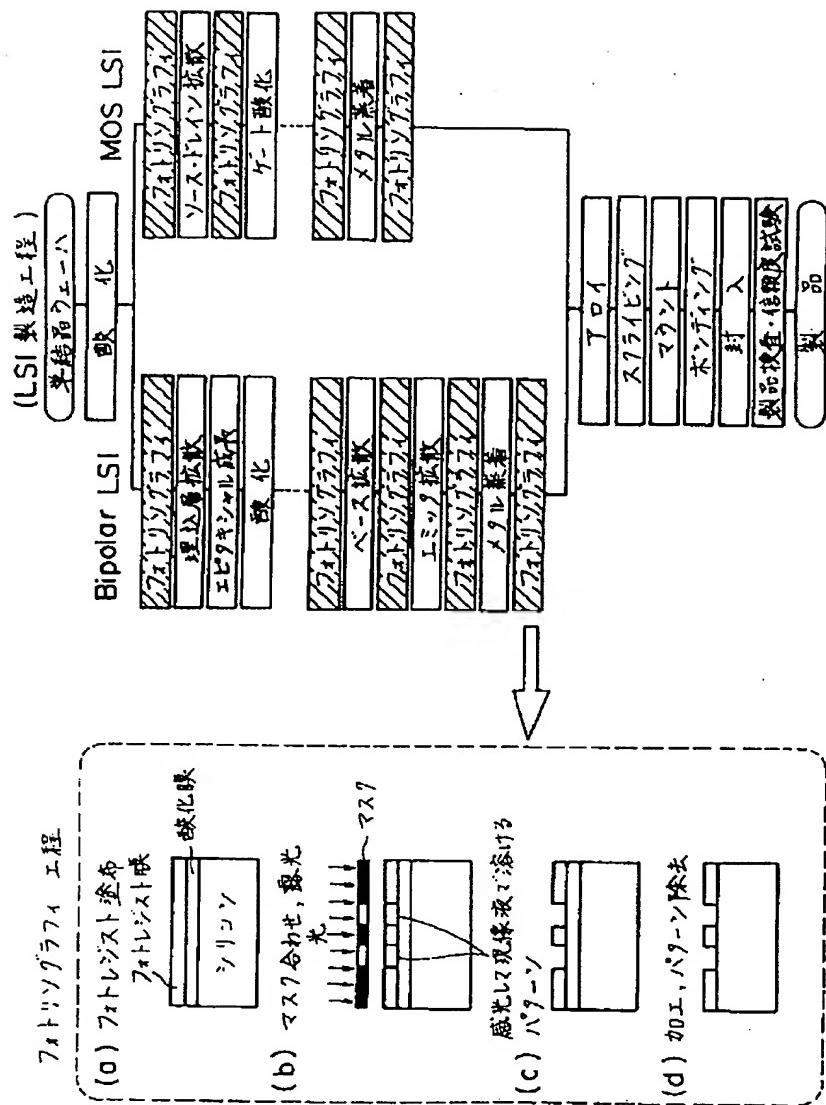
【図5】



【図4】

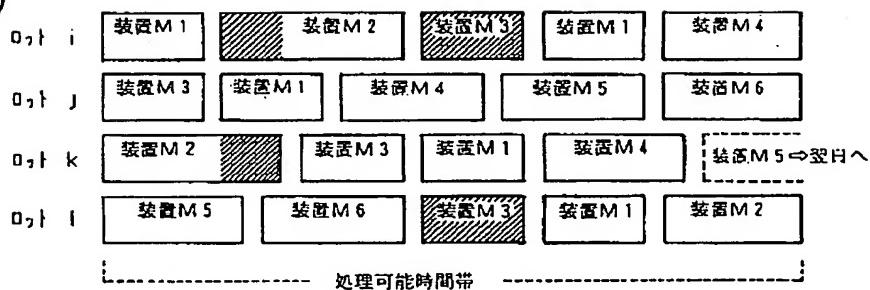


【図6】

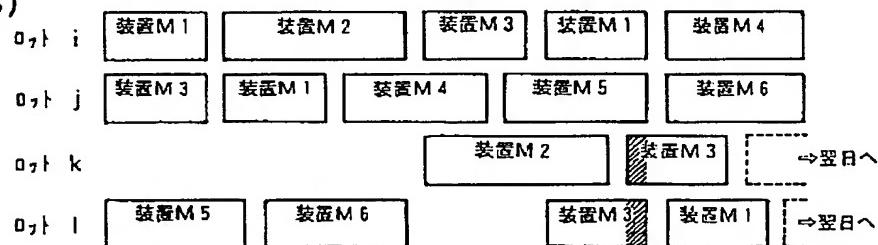


【図8】

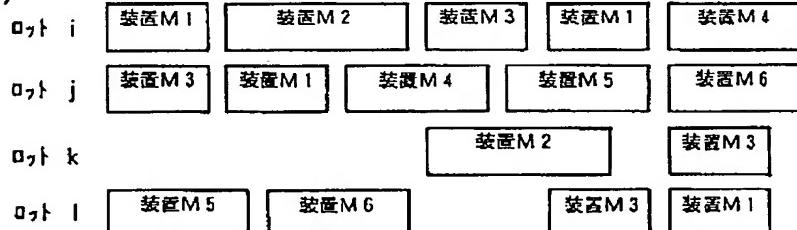
(a)



(b)



(c)



(d)

